

新世代通信網テストベッド(JGN-X)について

2015年1月29日

国立研究開発法人情報通信研究機構
テストベッド研究開発推進センター
鷹取 耕治

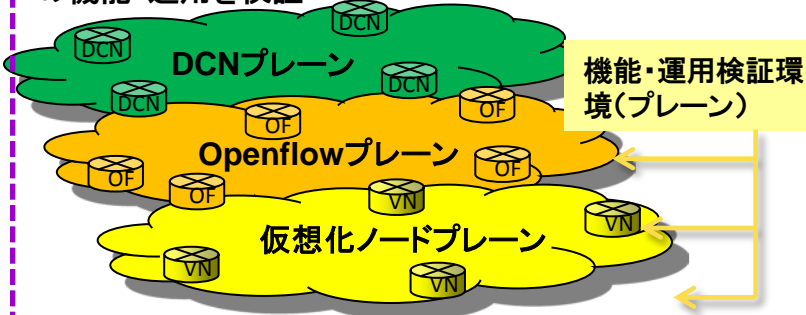


NICTが運用する大規模テストベッド

新たなネットワークの実現に不可欠な要素技術を統合した大規模な研究ネットワーク（JGN-X）、大規模エミュレーション環境（StarBED³）を構築し、**エミュレーションから開発・実証まで行える総合的なテストベッド環境**を利用して、新世代ネットワーク技術のスパイラル的進展を目指す。広く産学官にも開放し、タイムリーなアプリ開発等、利活用も促進。海外の研究機関とのネットワーク接続等も整備し、国際共同研究・連携や国際展開を推進。

研究開発テストベッド JGN-X

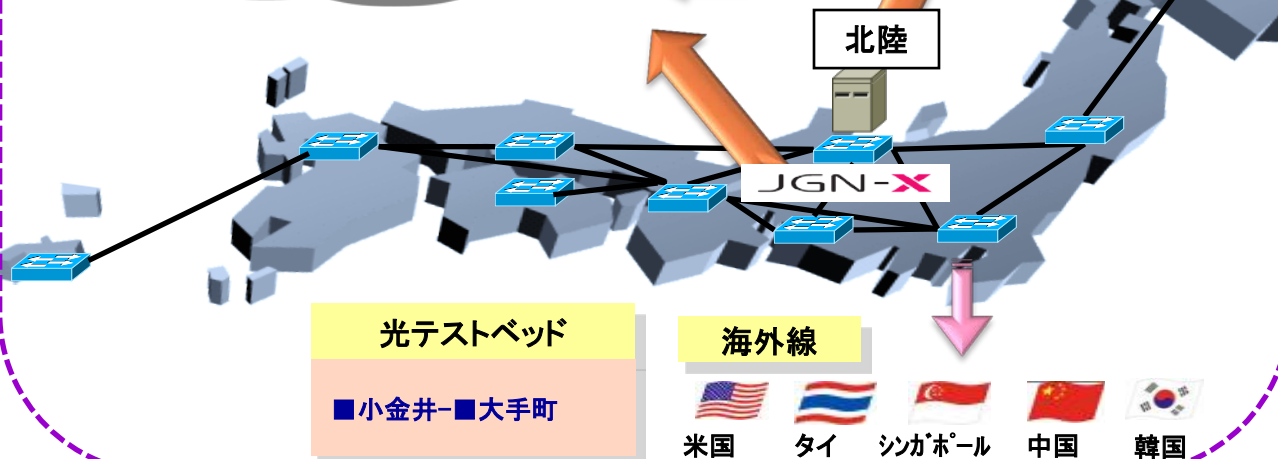
テストベッドネットワーク上で、新たなネットワーク技術の機能・運用を検証



大規模エミュレーション基盤 StarBED³



JGN-X/StarBED³による ネットワークR&Dのプロセスイノベーション



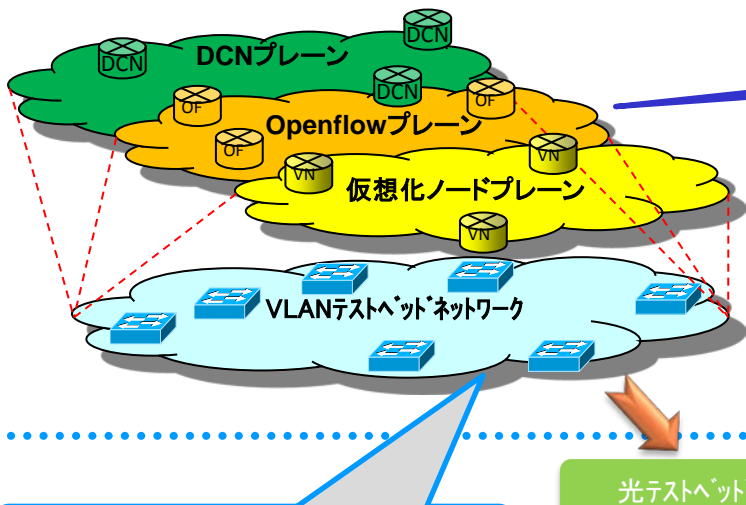
JGN-Xのネットワークの特徴・構成 (100G回線を提供開始)



新世代NW技術の確立とその展開にフォーカスし、日本を縦断する広域NWに以下の環境を実現することで、新世代NWのプロトタイプ構築を目指す。

- ・新世代NWにつながる先端技術を実装し、一般利用により実証可能な複数プレーンを同時に構築
- ・仮想化NW上での利活用を促進する仮想化環境を段階的に構築
- ・海外NWとの接続や他のテストベッド(ワイヤレステストベッド、StarBED³)とも連携

新世代ネットワーク機能・運用検証環境 〈新世代ネットワーク機能プレーン〉



ネットワークリソースの基本環境 〈L2(VLAN)・L3(IP)ネットワーク〉

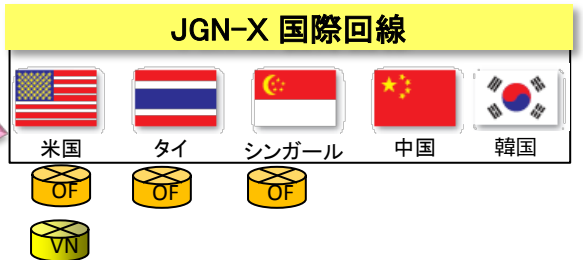
- ### JGN-X接続拠点
- NICT鹿島
 - 横須賀
 - NICT神戸
 - NICTけいはんな
 - つくば
 - 九州大学
 - 九州工業大学
 - 東北大学
 - 東京大学
 - 大阪大学

光テストベッド

■ 小金井-大手町

海外線の帯域

日本～米国: 10G
日本～韓国: 10G
日本～香港(中国): 10G
香港～シンガポール: 2.4G
シンガポール～タイ: 1G



NICT各種テストベッド

| | | | | | | | | |
|----|--|------|--|----------|--|-------------|--|----------------|
| 凡例 | | 100G | | Openflow | | DCN | | PIAX利用仮想コンピュータ |
| | | 10G | | 仮想化ノード | | 仮想化ストレージ/VM | | |
| | | 1G | | | | | | |

JGNとは

- JGN = Japan Gigabit Network
 - 1999年に通信・放送機構（TAO）の委託で設立



1999.4

ATMによる
インフラ構築



2004.4

広域L2による
インフラ構築



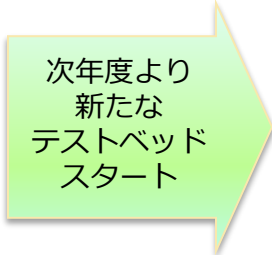
2008.4

NW仮想化の
高度化



2011.4

新世代NWの
ためのテストベッド



次年度より
新たな
テストベッド
スタート

- JGN-X (JGN-eXtreme)は、新たなネットワーク技術の研究開発のためのテストベッド
 - 新しい技術を展開し、研究開発のための実証実験の場を提供するのがミッション

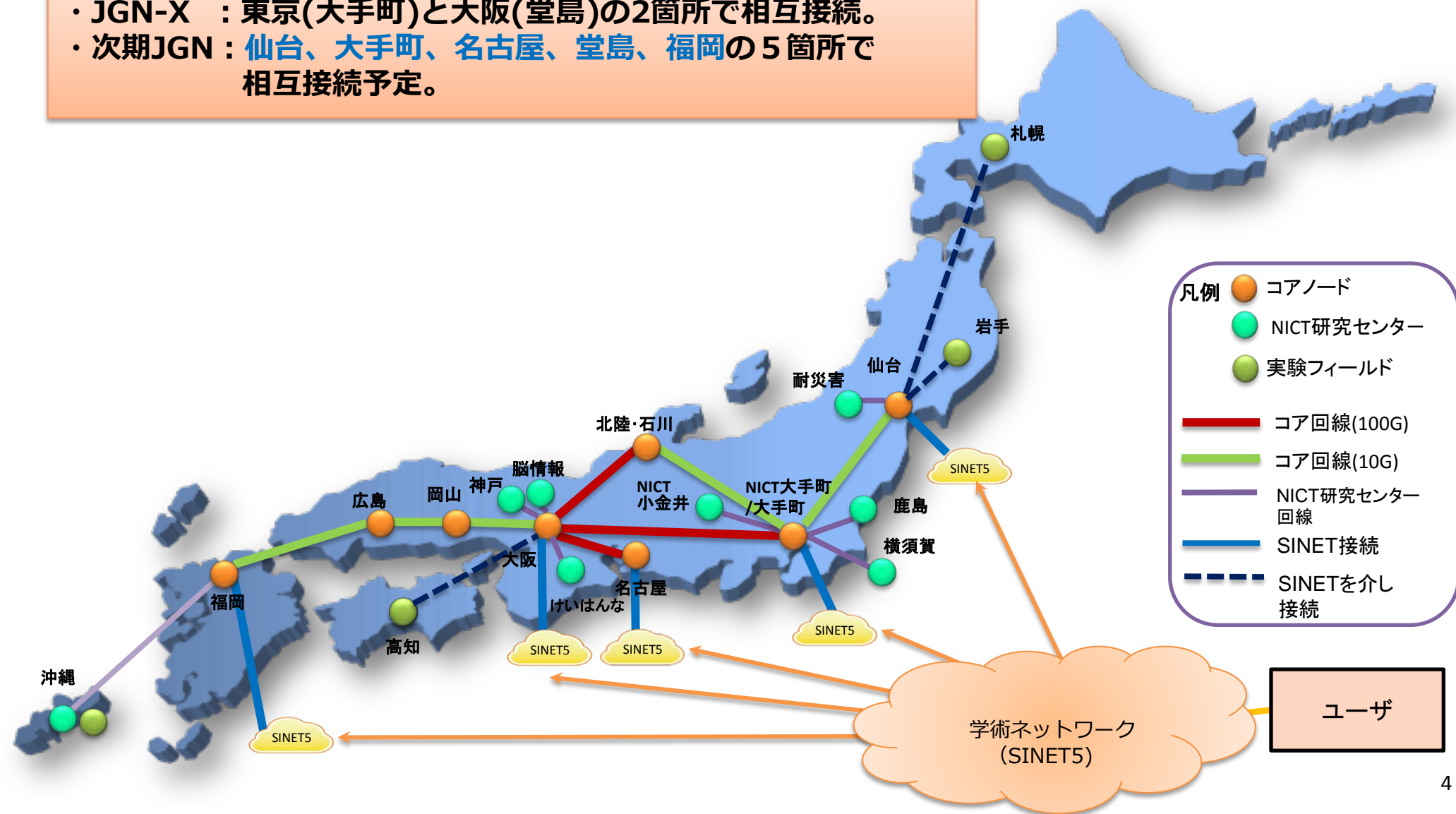
- 新しいネットワークの技術（Openflow等）を活用しての研究。
- 仮想マシン、仮想ルータ、StarBED3（1000台規模のサーバ群によるエミュレーション基盤）といった、ネットワーク以外に物理的な環境も提供。



次期JGNとSINET5接続について(予定)

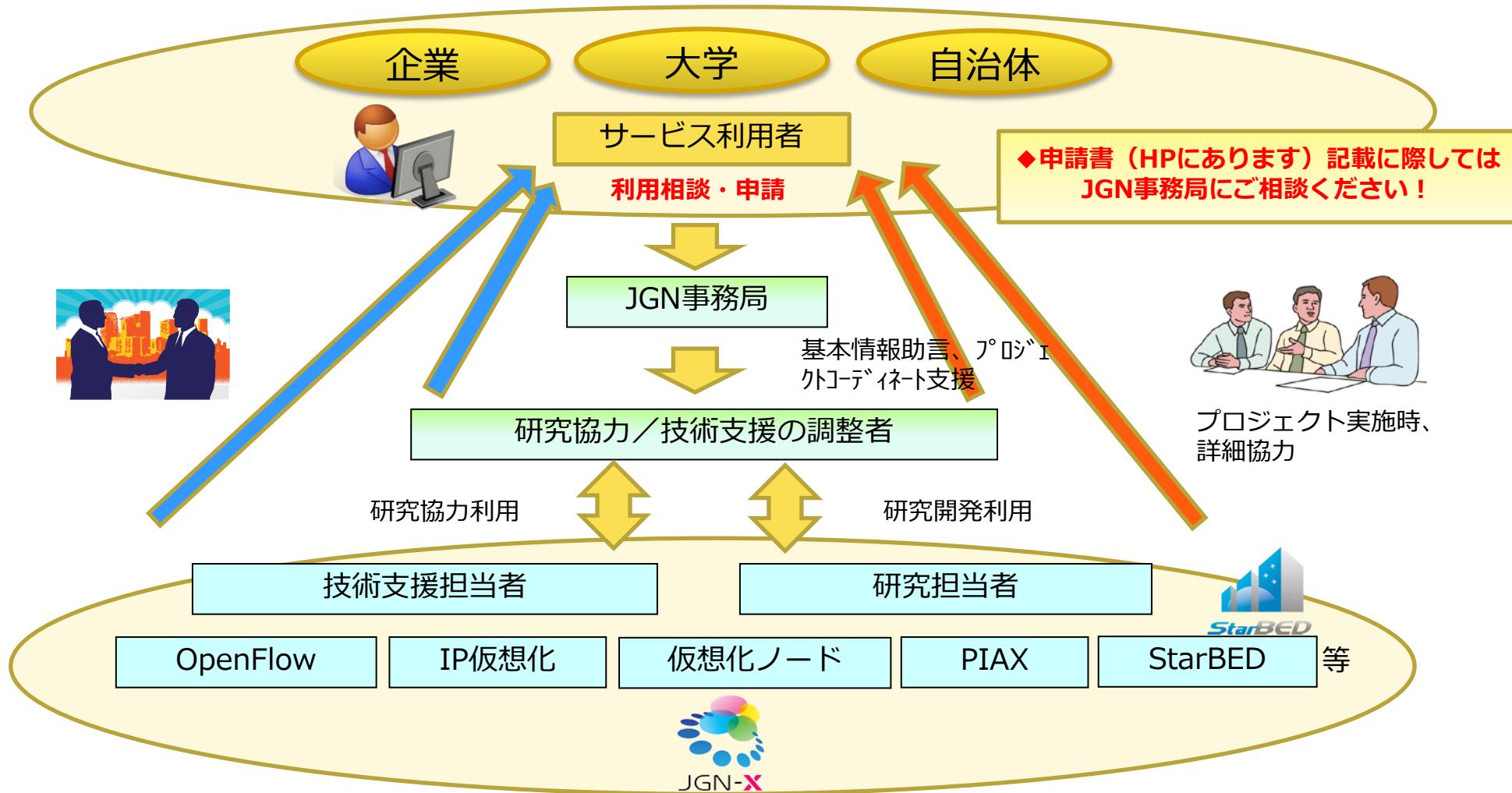
【次期JGNでは、SINETとの連携をより図っていく方針】

- ・ JGN-X : 東京(大手町)と大阪(堂島)の2箇所で相互接続。
- ・ 次期JGN : 仙台、大手町、名古屋、堂島、福岡の5箇所で相互接続予定。



JGN サービスのN I C T側支援フロー

JGNの利用申請（申請書はHPにございます）



JGNを利用するにあたっては、JGN事務局、技術支援担当者、研究担当者がコーディネート、支援を行い、プロジェクト実施時に協力させていただきます。

JGNユーザ活用事例について

リアルタイム指向ネットワークコンピューティング技術を用いた ストリーミングクラウド機能の検証

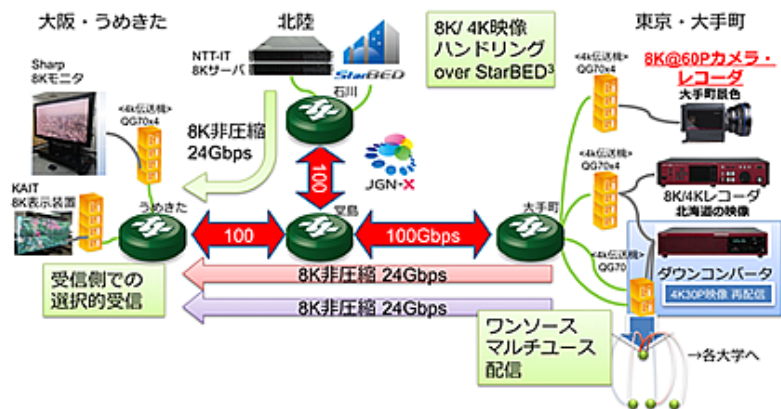
研究実施機関

研究概要

研究機関名： 神奈川工科大学、情報通信研究機構、奈良先端科学技術大学院大学、NTTアイティ、NTT未来ねっと研究所、P F U、アストロデザイン

研究の概要： ネットワークの広帯域化に伴い、ハイビジョンの4倍の画素数である**4K映像や16倍の8K映像など高画質な映像を扱うアプリケーションの普及が見込まれている**。現在、クラウドでデータリソースを意識することなく情報を共有できる環境が浸透しているが、同様な簡便さで**大容量の映像素材データを常時安定して情報配信**し、かつ即時性を保証できる**ストリーミングクラウド環境の技術開発**を進める。

JGN-Xの活用シーン



“さっぽろ雪まつり”の8K/4K映像の非圧縮IP伝送を、NICT主催の実証実験において世界で初めて成功。また、HD/4K/8Kの品質の異なる映像データを伝送するための複数の仮想回線を利用者の要求に応じて迅速に構築する動的オンデマンドネットワークの実証実験を実施しました。**JGN-X上の100G回線や次期SDNテストベッド**では、これらの機能を活用した実証実験が可能となります。(2014年2月 NICTプレスリリース)

今年も、“さっぽろ雪まつり”の8K非圧縮映像、100Gbps回線上、IPマルチキャスト伝送実験に成功しました。(2015年2月 NICTプレスリリース)

本研究の研究者が**今年度の先進的通信アプリケーション開発推進型研究開発・タイプ1**に採択。JGN-Xを利用の予定です。



ネットワークのスループットを可視化するトラフィックモニター

JGNで伝送された映像が映る8Kモニター



グランフロント大阪での一般公開の模様

スパコン連携によるリアルタイム津波浸水・被害予測シミュレーションシステムの高度化

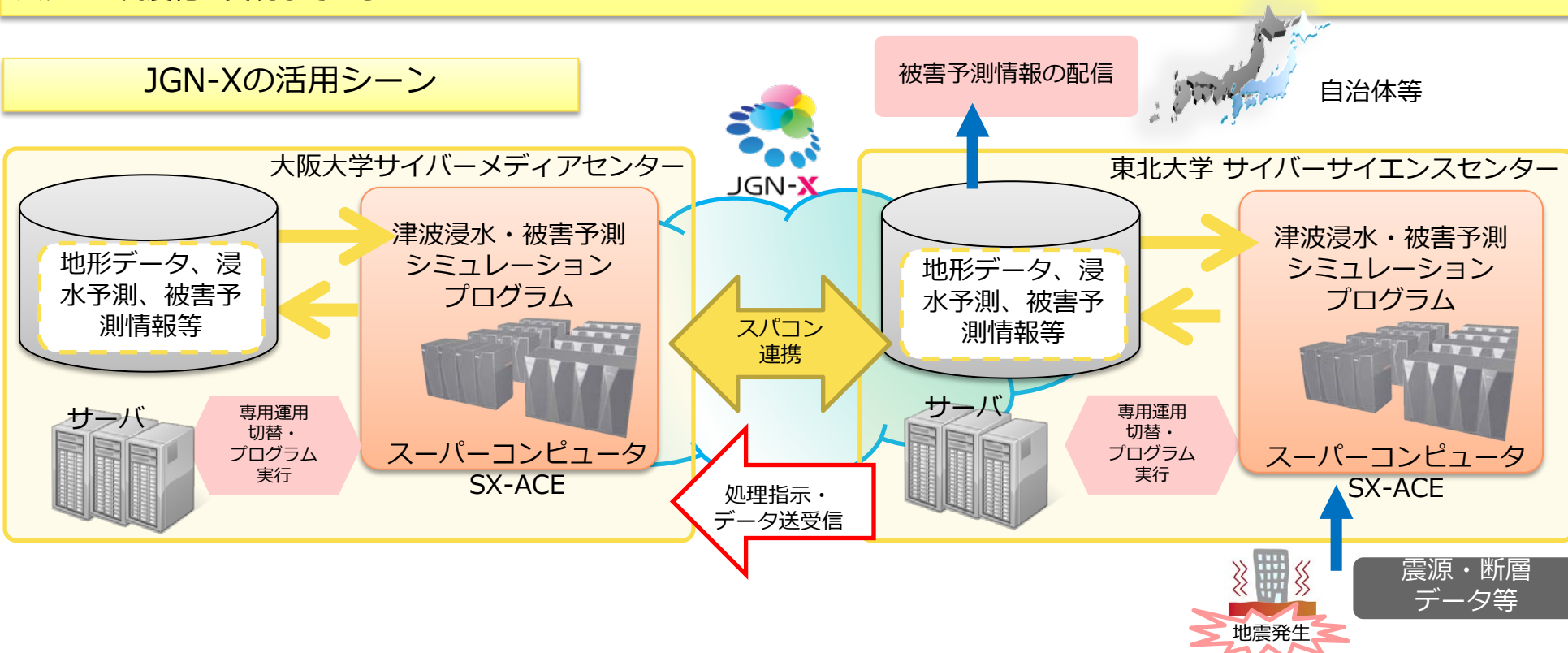
研究実施機関

研究概要

研究機関名：大阪大学、東北大学

研究の概要：現在、東北大学サイバーサイエンスセンターで実運用されているリアルタイム津波浸水・被害予測シミュレーションシステムの冗長化による信頼性・可用性の向上を目的に、東北大学と大阪大学が有するSX-ACEを**JGN-Xを介して有機的に連携させたシステムの構築**に取り組む。これにより、地震発生時に確実にシミュレーション結果を関連自治体に提供可能な社会インフラの実現を目指す。本研究開発では、地震発生から**20分以内（各種情報収集：10分、シミュレーション：10分）に自治体シミュレーション結果を配信**可能なシステムを構築した。JGNを用いて両スパコンを連携させることで、シミュレーションの多重実行、実行環境の選択を可能にするなど、システムの高度化を実現している。

JGN-Xの活用シーン



JGN-Xの広域L2網を活用した 全国地震データ交換・流通システムの構築

研究実施機関

- 研究機関名： 東京大学、京都大学、東北大学、九州大学、名古屋大学、広島大学、独立行政法人防災科学技術研究所
- 実施期間（予定含む）
- 2011年： JGN-X上でのシステム開発と試験運用。
- 2012年～2015年： 試験運用、評価、改善の実施。

概要（目標）

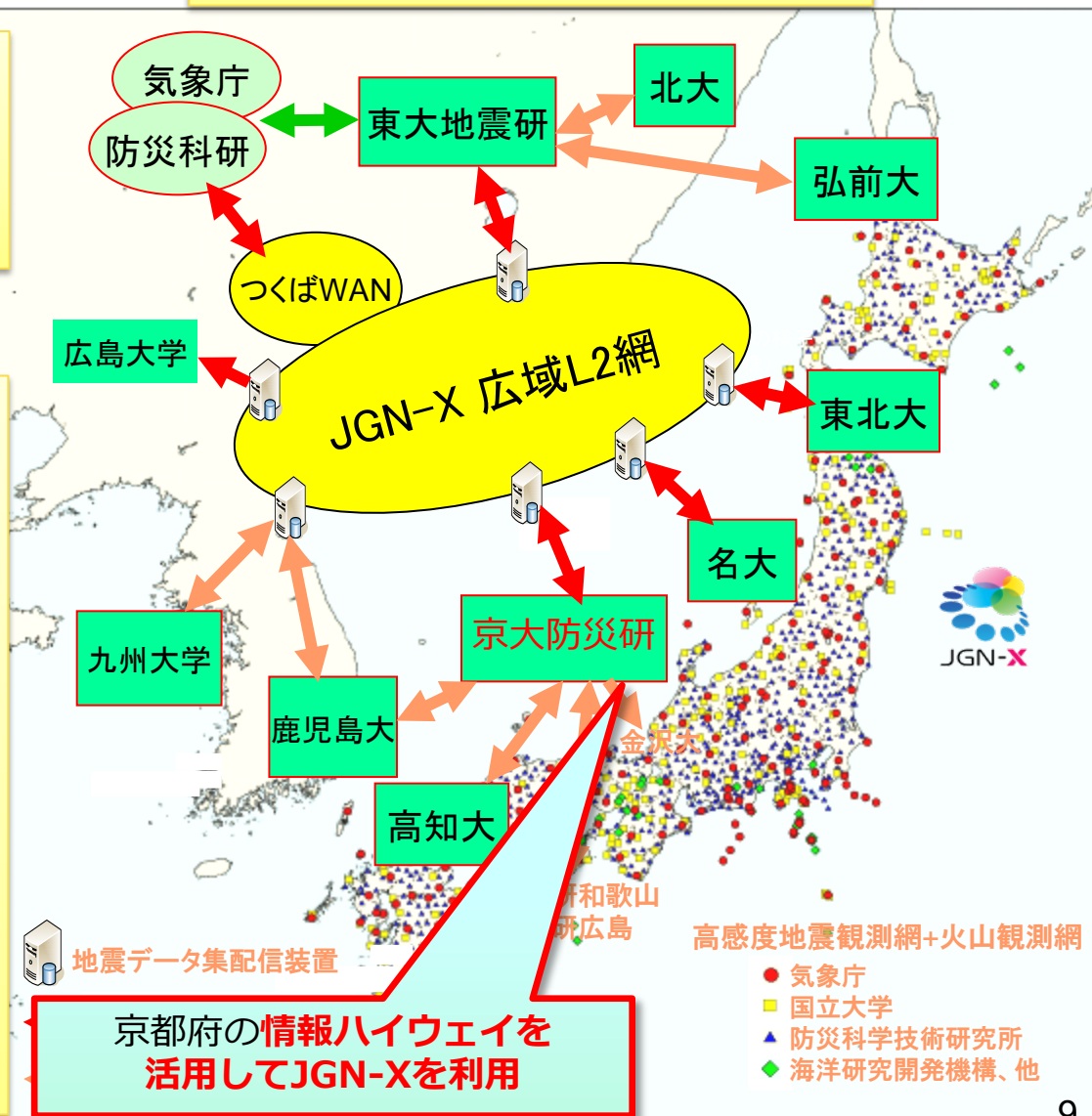
研究の概要：

- JGN-Xの広域L2網を利用して、地震観測研究に携わる全国の大学や国立研究機関を接続。アクセス回線に地域ネットや大学間フレッツ回線を利用し、我国の観測機関が観測している地震観測波形データ等をリアルタイムでデータ交換。全国の大学や研究機関にもリアルタイムでデータを流通。
- 大学間フレッツ回線等を使い、データ交換ルートを二重化し信頼性を向上。全国の地震観測研究機関における、地震火山データの為の基盤的データ交換・流通システムを構築。
- JGN-Xの新機能NWを用いたデータ交換システムを開発し従来のシステムと比較検討。

成果・目標：

- 我国の地震観測波形データが、全国の大学や研究機関でリアルタイムで利用可能。各機関で地震データ交換のインフラとして活用。火山観測や地殻変動観測へとデータ流通対象を拡大。
- 関係大学・研究機関の共同研究を推進。

JGN-Xの活用シーン



四国地域における活用事例について

スマート環境センシング基盤の構築と地域デザインへの 応用に関する研究開発

研究機関名：愛媛大学、愛媛CATV、アイムービック、ハレックス

研究の概要・目標：小中学校内に設置されている百葉箱内で収集した**気象データ、太陽光発電量データ等（ビッグデータ）**を、一定時間毎に伝送し**JGN-X内のサーバで蓄積**する。収集したデータは、**JGN-Xの仮想マシン内で可視化処理**をして学校の環境教育に使えるコンテンツにしてリアルタイムに配信する。学校外からも同様にして環境データを収集する。

研究の成果：収集した気象情報と発電電力の時間的空間的分布との相関性を明らかにすることによって、太陽光パネルを気象センサ化、蓄積したデータを用いて校区限定コンテンツや、松山平野共通サービスを開発し、これらの有用性を検証。

JGN-Xの活用シーン

プロジェクトリーダー
愛媛大学



気象データ、太陽光発電
量データやセンサーの情
報等のビッグデータ



データ蓄積

JGN-X IP仮想化環境
(仮想マシン・ストレージ)

可視化処理

JGN-X環境に蓄積したビッグデータを
仮想マシンで可視化処理を実施

収集したビッグデータをJGNの仮想マシンで可視化（コンテンツ化）して**小学校の授業実際に活用**。地域コンテンツやサービスとして**地域・社会に還元**。

教育コンテンツ
(実際の画面)

各種コンテンツや
地域のサービス

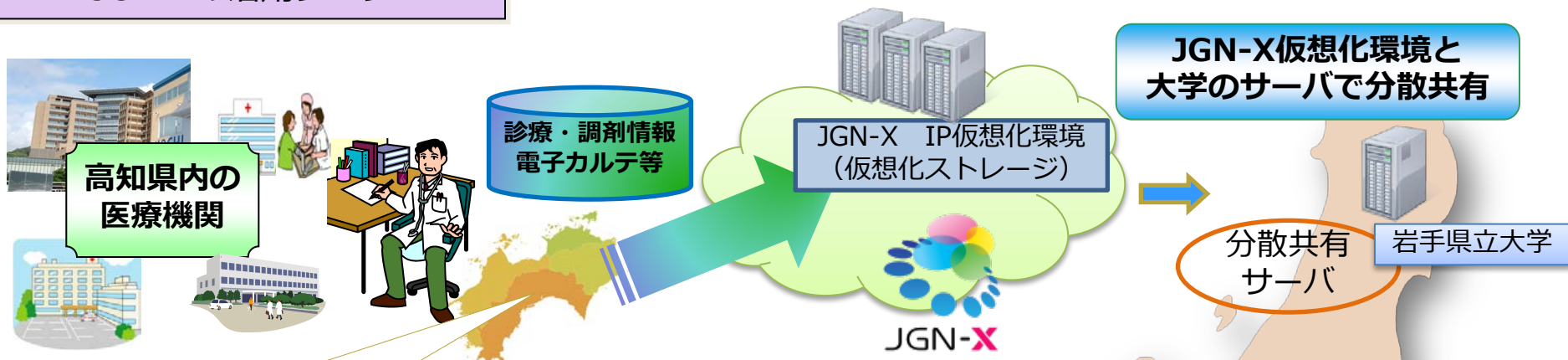
南海トラフ大規模災害に備えた仮想化技術による 地域間連携医療情報ネットワーク

研究機関名：高知工科大学、岩手県立大学、高知医療センター（高知県医療情報通信技術連絡協議会）

研究の概要・目標：南海トラフで想定されている巨大地震などの広域大規模災害に備えて、平常時には医療機関からの電子カルテ、処方・調剤や患者本人からの服用履歴（おくすり情報BANK）などの医療情報を安全に広域に分散・共有し、大規模災害などが発生した非常時には動的に通信経路(将来的には、衛星や無線、モバイル網も含め)を再構成してアクセスできる仮想化サーバ上の医療情報の利用を可能にすることを目標としている。

研究の成果：おくすり情報などの必要な医療情報を被災地など制約のある環境でも確実に利用できるようにするため、**仮想化技術などを活用した地域間医療情報ネットワークシステムの実証実験環境を構築および評価。現在、参加している12医療機関の医療情報を岩手県立大学に設置した分散共有サーバにバックアップするシステムを構築し、各種実証実験を実施。**

JGN-Xの活用シーン

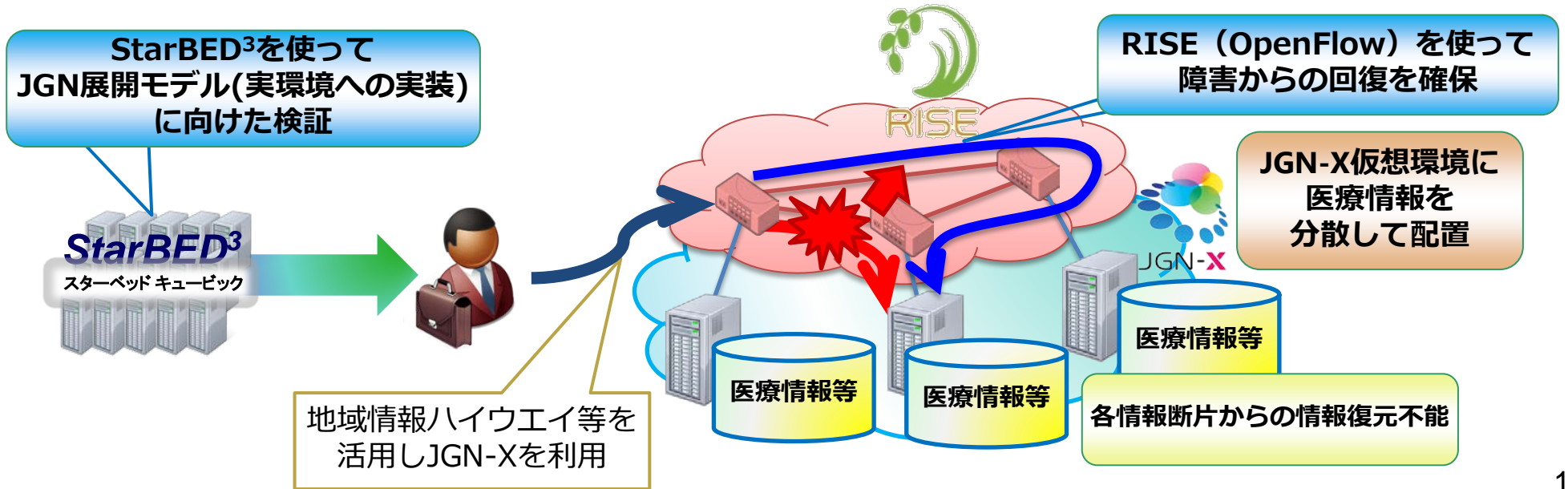


利用機関の接続にあたっては高知県の情報ハイウェイ、高知学術情報ネットワークなどを活用。**(JGN-Xと地域のネットワークとの連携)**

県内の拠点病院や津波で浸水する可能性がある**13病院のうち12病院が研究に参加。実証実験は自治体 = 高知県（高知県診療情報保全基盤整備事業）と連携しており、社会還元につながる研究となっている。28年度は医師会とも連携して参加病院も増え、実用化に向けた研究活動が更に推進される。**

医療情報の秘密分散バックアップ技術の研究開発

研究機関名：愛媛大学、大阪大学、京都大学
研究の概要・目標：JGN-X（仮想マシン・ストレージ）上において、高速ネットワーク秘密分散技術を応用した**電子カルテの秘密分散**バックアップを試み、**平時と災害時を通した運用**可能性について検討する。各情報断片からの情報復元を不能にすることで、個人情報の漏洩から守る秘密分散・秘密計算技術を使用した分散バックアップシステムを開発する。複数の医療機関が相互に計算機資源を提供して、秘密分散技術を用いて分散多重保存することで、個人情報の安全性を担保し、かつ単一障害点を有しない相互医療情報バックアップ環境を実現する。また、秘密計算処理を用いて、個人情報を保護した上で緊急時のサーベイや集計処理ができることを確認する。医療機関に接続された複数のネットワークと**Open Flow技術**を利用し、**災害によるネットワーク障害からの速やかな回復手順を確保する仕組み**を開発する。
研究の成果：StarBEDでの**事前検証**を踏まえて、**JGN-Xの仮想マシン・ストレージに医療情報を分散して配置し、秘密分散バックアップ検証用ネットワークを構築**して各種検証を実施。また、**OpenFlow技術**を利用した災害によるネットワーク障害からの速やかな回復手順を確保する仕組みの研究をJGN-X上の実証実験環境にて確認。



地域のシンポジウムでのJGN-X利活用例

・地域防災情報シンポジウム (平成27年に2回開催)

静岡県立大学、岩手県立大学、高知工科大学の3大学が、持ち回りで地域防災情報シンポジウムを開催。第6回は岩手県立大学をメイン会場にJGN-X 経由で遠隔地に中継も行い、巨大地震などの大規模災害で有効活用できる情報通信技術について、最新の技術動向や医療への応用をはじめとする活用事例を紹介。参加者の皆様との議論を通して現状の課題の確認とその解決策を模索。平成28年3月に開催予定。



JGN-X経由でのテレビ会議システムを利用したパネルディスカッション風景

・ICT推進フェア2014 in 東北 (平成26年5月)

ICT利活用による街づくり、復興、防災をテーマにセミナー、機器展示、SCOPE成果発表、基調講演、パネルディスカッション等を実施予定。フェアにおいて仙台メイン会場、岩手県立大、高知工科大とJGN-Xで相互接続して「災害に強い復興街づくりとICT利活用」をテーマにパネルディスカッションも行った。(今年度(6月開催)パネル展示)

ICT推進フェア2014 in 東北 ～ICTで築く災害に強い安心・安全・元氣な街づくり～

セミナープログラム 1日目つき (5月28日 14:30～16:30) 会場:7階スタジオアター

14:30～16:30 ◆【特別企画】ICT利活用による災害に強い復興街づくり :A3

- セッション1 - (講演)
 - 「災害に強い防災情報システム」
講師：宮城県総務部 危機対策課長 山内 伸介 氏
 - 「宮古市医療情報連携ネットワーク(みやこサーモンケアネット)」
講師：岩手県宮古市 総務企画部 財政局長 齋藤 尚 氏
 - 「久慈市電力見える化システムとエネルギーマネジメント」
講師：岩手県久慈市教育委員会総務学事課 総務主査中川 紀康 氏
 - 「震災記録資料の利活用について」
講師：宮城県気仙沼市 総務部 危機管理課 主査 三浦 健 氏
- セッション2 - (パネルディスカッション)
 - 「災害に強い復興街づくりとICT利活用」
パネリスト： ●セッション1の講師
 - 新世代通信テストベッド(JGN-X)による中継
 - ・ 岩手県立大学(岩手県滝沢市) 副学長 理事 桑田 健幸 氏
 - ・ 高知工科大学(高知県香美市) 情報システムセンター長 福本 昌弘 氏

コーディネータ：東北総合通信局 東日本大震災復興対策支援室長 白石 昌雄

2014年のプログラム



地域のユーザ、総合通信局とNICT/JGN-X は様々なシーンで連携しています。

**引き続き、ご支援・ご協力をどうぞ
よろしくお願いいたします。**



JGN-X

**連絡先：国立研究開発法人情報通信研究機構
テストベッド構築企画室**

03-3272-3060 jgncenter@jgn-x.jp